





15 100 9560 15 100 9560

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ ТИПА А4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГАЕИ.528113.004 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для руководства обслуживающего персонала при изучении устройства, принципа действия и технических характеристик электродвигателя асинхронного типа А4.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Электродвигатель асинхронный (в дальнейшем именуемый "двигатель") трехфазного тока с короткозамкнутым ротором типа А4 предназначен для привода различных механизмов, не требующих регулирования частоты вращения (насосы, вентиляторы, дымососы) и других механизмов с аналогичными характеристиками при пуске.

2.2. Двигатель предназначен для работы в районах с умеренным климатом в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка или пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе.

2.3. Номинальные значения климатических факторов при эксплуатации машин на высоте до 1000 м над уровнем моря:

1) рабочие значения температуры окружающего воздуха от минус 40°С до +40°С;

2) предельные значения температуры окружающего воздуха от минус 50°С до + 45°С;

3) среднемесячное значение относительной влажности окружающего воздуха в наиболее теплый и влажный период 80% при +20°С и продолжительность его воздействия шесть месяцев;

4) верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 98% при +25°С и при более низких температурах без конденсации влаги.

2.4. Окружающий воздух не должен содержать огневзрывоопасных, а также химически агрессивных примесей.

2.5. Запыленность окружающего воздуха не более 2 мг/м^3.

2.6. Структура условного обозначения типа двигателя

А 4 - □ □ - □ М У 3

1 2 3 4 5 6 7 8

1 - двигатель асинхронный;

2 - номер серии;

3 - высота оси вращения в мм (400, 450);

4 - условное обозначение длины двигателя (ХК, Х, YK, YD);

5 - число полюсов (4, 6, 8, 10);

6 - модернизированный;

7 - климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69;

8 - категория размещения по ГОСТ 15150-69.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Типы и основные параметры двигателей приведены в табл.1. Двигатель изготавливается на напряжение 6000 В для продолжительного режима работы от сети переменного тока частотой 50 Гц.

По требованию заказчика двигатель может быть изготовлен на напряжение 3000 В. Двигатель на напряжение 3000 В изготавливается на базе двигателя напряжением 6000 В путем соединения статора на удвоенное число параллельных ветвей. Ток статора двигателя напряжением 3000 В в два раза больше, чем у двигателей напряжением 6000 В.

3.2. Номинальная мощность двигателя сохраняется при отклонениях напряжения сети от номинального значения в пределах от минус 5 до плюс 10% или отклонениях частоты переменного тока от плюс 2,5 до минус 2,5% номинального значения. При одновременном отклонении напряжения и частоты от номинальных значений номинальная мощность двигателя сохраняется, если сумма абсолютных значений этих отклонений не превосходит 10% и каждое из отклонений не превышает нормы.

При работе двигателя при температуре воздуха, отличающейся от плюс 40°С, номинальная мощность меняется на величину, приведенную в табл.2.

Таблица 2

Температура окружающего воздуха, °С	Снижение мощности, %, не менее	Повышение мощности, %, не более
30	-	6
35	-	3
40	-	-
45	4	-
50	9	-

3.3. Двигатель обеспечивает следующие показатели надежности и долговечности:

коэффициент готовности не менее 0,095;

средняя наработка на отказ 12000 ч;

полный срок службы не менее 20 лет.

3.4. Габаритные, установочно-присоединительные размеры и масса двигателя приведены в приложении 2.

3.5. Двигатель допускает правое и левое направления вращения. Изменение направления вращения должно осуществляться только из состояния покоя.

3.6. Пуск двигателя с короткозамкнутым ротором прямой, обеспечивается как при номинальном напряжении сети, так и при снижении напряжения сети за время пуска до 0,8 Unom.

Предельно допустимые значения момента инерции механизма, определенные из условий двух пусков из холодного состояния или одного пуска из горячего состояния при номинальном напряжении и среднем моменте статических сопротивлений за время пуска 0,3 Mnom, соответствуют указанным в табл.1.

Для этих условий интервал между последующими пусками не менее 3 часов, количество пусков не менее 2000 за период эксплуатации, но не более 250 пусков в год в течение гарантийного периода.

Таблица 1

Тип двигателя	Синхронная частота вращения, r/min	Мощность, kW	К.П.Д %	cos φ	Ток статора A	$\frac{Mmax}{Mnom}$	$\frac{Ms}{Mnom}$	$\frac{Iki}{Inom}$	Воздушный зазор, мм	Удельная материалоемкость, kg/kW	Момент инерции, $kg\ m^2$ ротора	Момент инерции, $kg\ m^2$ допустимый механизма
А4-400ХК-4МУЗ	1500	400	94,3	0,87	47,0	2,3	1,0	5,7	1,7	4,8	10	170
А4-400Х-4МУЗ	1500	500	94,7	0,88	58,0	2,3	1,0	5,7	1,7	4,14	11	230
А4-400Y-4МУЗ	1500	630	95,2	0,88	72,5	2,3	1,2	5,7	1,7	3,63	13	280
А4-450Х-4МУЗ	1500	800	95,2	0,88	92	2,0	1,0	5,5	1,9	3,23	21	300
А4-450Y-4МУЗ	1500	1000	95,5	0,89	113	2,1	1,0	5,7	1,9	2,89	25	350
А4-400ХК-6МУЗ	1000	315	93,6	0,85	38,0	2,0	1,0	5,3	1,3	6,22	15	300
А4-400Х-6МУЗ	1000	400	94,0	0,86	47,5	2,0	1,0	5,3	1,3	5,28	18	350
А4-400Y-6МУЗ	1000	500	94,4	0,86	59,5	2,0	1,0	5,3	1,3	4,64	21	600
А4-450Х-6МУЗ	1000	630	94,7	0,86	74,5	1,9	1,0	5,3	1,6	4,16	32	700
А4-450Y-6МУЗ	1000	800	95,0	0,86	94,5	1,9	1,0	5,3	1,6	3,68	38	850
А4-400Х-8МУЗ	750	250	93,0	0,81	32,0	1,9	1,0	5,2	1,0	8,32	19	500
А4-400Y-8МУЗ	750	315	93,4	0,82	39,5	1,9	1,0	5,0	1,0	7,24	22	600
А4-450Х-8МУЗ	750	400	93,8	0,82	50,0	1,9	1,2	5,0	1,3	6,35	36	800
А4-450YК-8МУЗ	750	500	94,2	0,83	61,5	1,8	1,0	5,0	1,3	5,58	42	1300
А4-450Y-8МУЗ	750	630	94,5	0,83	77,5	1,9	1,0	5,0	1,3	4,87	49	1500
А4-400Х-10МУЗ	600	200	92,0	0,76	27,5	1,9	1,0	4,8	1,0	10,25	19	500
А4-400Y-10МУЗ	600	250	92,2	0,77	34,0	1,9	1,0	4,8	1,0	9,0	22	800
А4-450Х-10МУЗ	600	315	93,0	0,82	40,0	1,9	1,0	5,0	1,1	7,78	37	1200
А4-450Y-10МУЗ	600	400	93,4	0,82	50,0	1,8	1,0	4,8	1,1	6,73	42	1500
А4-450YD-10МУЗ	600	500	93,8	0,82	62,5	2,1	1,2	5,8	1,1	6,48	47	1800
А4-450Х-12МУЗ	500	250	92,0	0,76	34,5	1,8	1,0	4,8	1,1	10,28	40	1900
А4-450Y-12МУЗ	500	315	92,2	0,77	42,5	1,8	1,0	4,8	1,1	8,86	45	2500

При пусках двигателя при среднем моменте статических сопротивлений за время пуска 0,3 Мпот и моменте инерции механизма, не превышающем 10% значения предельно допустимого момента инерции, количество пусков в год - не более 500 при общем количестве пусков не менее 10000 за время эксплуатации.

3.7. Средством противокоррозионной защиты является смазка ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83.

4. СОСТАВ ДВИГАТЕЛЯ

4.1. Двигатель состоит из следующих частей: статора, ротора, подшипниковых щитов, кожуха и коробки выводов (приложение 1).

4.1.1. Статор состоит из станины, сердечника статора и обмотки.

4.1.2. Ротор состоит из вала, сердечника и короткозамкнутой обмотки.

4.1.3. Подшипниковые щиты - сварные, стальные или отлитые из чугуна.

4.1.4. Кожух - сварной, стальной, на торцовых и боковых стенках расположены окна для входа и выхода охлаждающего воздуха, закрытые жалюзями.

4.1.5. Коробка выводов статора штампованная из тонколистовой стали, разъемная, состоит из двух частей: крышки и коробки, выполненных заодно с муфтой кабельной. На нижнем конце имеется скоба для закрепления подводимого силового кабеля.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Конструктивная компоновка двигателя представлена в приложении 1.

Исполнение двигателя горизонтальное, на двух щитовых подшипниках качения, с одним цилиндрическим концом вала. На конце вала установлена шпонка по плотной (P9/h9) посадке по ГОСТ 23360-78.

5.2. Станина 1 стальная, сварная. Она состоит из двух крайних и средних стоек, соединенных между собой продольными ребрами и тонколистовой обшивкой.

К средним стойкам приварены вентиляционные перегородки цилиндрической формы, а к крайним стойкам - "уши" для подъема станины. В верхней части станины приварены планки с резьбовыми отверстиями для крепления кожуха. Сверху станина открыта для установки кожуха. В лапах имеются отверстия для крепления двигателя к фундаменту. В станине обработаны посадочные поверхности в крайних стойках для установки щитов, ребра для сборки сердечника статора и опорные поверхности лап.

5.3.В станину запрессован сердечник статора 3, состоящий из штампованных лакированных с двух сторон листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм в форме дисков, собранных на ребрах станины в пакеты.

Между отдельными пакетами для образования вентиляционных каналов установлены листы с дистанционными распорками. Сердечник запрессован в станине и закреплен от осевого смещения с помощью упорных шпонок, а от проворачивания - путем приварки его к ребрам станины по всей длине.

5.4. В прямоугольные открытые пазы сердечника статора уложена петлевая двухслойная обмотка.

Корпусная изоляция - термореактивная, типа "Монолит-2", класса нагревостойкости не ниже "В". Крепление лобовых частей обмотки статора выполнено капроновым шнуром. Пазовая часть обмотки закреплена в пазах статора клиньями.

Пропитка статорной обмотки производится после укладки ее в сердечник.

Обмотка статора имеет шесть выводных концов, закрепленных на четырех изоляторах в коробке выводов. Соединение фаз обмотки статора - "звезда".

5.5. На вал 4 насажен сердечник ротора 2.

Сердечник ротора состоит из штампованных, лакированных с двух сторон листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм в форме дисков, собранных в пакеты.

Между пакетами для образования радиальных вентиляционных каналов установлены листы с дистанционными распорками. Пакеты насажены на вал и закреплены между двумя нажимными шайбами.

Сердечник ротора закреплен:

1) от осевого смещения кольцевой шпонкой с одной стороны и буртиком вала - с другой;

2) от проворачивания - шпонкой.

В листах сердечника и в нажимных шайбах предусмотрены круглые вентиляционные отверстия (аксиальные каналы) для подвода воздуха к радиальным каналам.

5.5.1. В открытые прямоугольные пазы ротора вложена короткозамкнутая обмотка ротора. Обмотка состоит из стержней в виде прямоугольных алюминиевых шин и алюминиевых короткозамыкающих колец. Стержни приварены к кольцам аргоно-дуговой сваркой. Каждый стержень закреплен в пазу чеканкой по всей длине сердечника.

5.5.2. Каждый третий роторный стержень выступает за короткозамыкающее кольцо на 50-70 мм, образуя вентиляционные лопатки.

Для обеспечения эффективности вентиляции между стержнями и вентиляционными перегородками, закрепленными на станине, имеется воздушный зазор.

5.6. Подшипниковые щиты 5 - сварные, стальные или отлитые из чугуна, сопряжены со станиной посредством посадочных замков и крепятся к ней болтами. В щитах имеется центральное отверстие для установки подшипников.

5.7. Подшипниковый узел со стороны рабочего конца вала состоит из подшипника 170322A.P53Q5 (75-170322A) ГОСТ 520-89 или 6322 ГОСТ 520-89 (для двигателя А4-400), подшипника 32324 (для двигателя А4-450YK, Y, YD), подшипника 324 ГОСТ 8338-75 (для двигателя А4-450X) внутренней и наружной крышки подшипников с лабиринтными уплотнениями. Подшипниковый узел с противоположной стороны состоит из подшипника 6322 ГОСТ 520-89 (для двигателя А4-400) или подшипника 324 (для двигателя А4-450) ГОСТ 8338-75 внутренней и наружной крышки подшипников с лабиринтными уплотнениями.

Смазка подшипников - Литол-24 ГОСТ 21150-87. Смазку закладывают, заполняя весь объем между подшипниками и внутренней крышкой подшипника, 2/3 объема (550 см^3) между подшипником и наружной крышкой и весь объем подшипника.

При отсутствии этой смазки может применяться смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.

Смешивание смазок недопустимо.

5.8. Коробка выводов статора 8 располагается с правой стороны двигателя, если смотреть со стороны присоединения приводимого механизма.

По соглашению между заказчиком и изготовителем двигатели могут изготавливаться с расположением коробки выводов с левой стороны.

Коробка выводов допускает как сухую разделку, так и заливку компаундной массой концов подводимого силового кабеля. При заливке муфты массой необходимо сделать воронку по форме и внутренним размерам муфты для предотвращения прилипания массы к внутренней поверхности коробки выводов.

В коробку выводов выведены начала и концы фаз обмотки статора. Наконечники выводных концов обмотки статора и выводов подводимого силового кабеля должны иметь непосредственный контакт.

5.9. Вентиляционные перегородки 6 сварноштампованные из тонколистовой стали, закреплены на станине болтами.

5.10. Кожух 7 установлен сверху на станину и закреплен с помощью болтов.

5.11. Охлаждение двигателей - воздушное, в режиме самовентиляции.

Система вентиляции - согласная радиальная.

Забор воздуха осуществляется через окна в торцах кожуха, а выброс - через боковые окна. Поступающий в двигатель воздух разделяется на две струи. Одна часть через аксиальные каналы ротора поступает в радиальные каналы ротора и статора и далее в кожух. Другая часть воздуха нагнетается вентиляционными элементами в камеры лобовых частей, охлаждает лобовые части и крайние пакеты сердечников ротора и статора. Выходя из камер лобовых частей, воздух смешивается с воздухом, выходящим из радиальных каналов статора.

5.12. Конструкция двигателя обеспечивает защиту:

1) от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри двигателя;

2) от попадания внутрь твердых тел размером равным или более 12 мм;

3) от воды в виде дождя и брызг, падающей под углом 60° к вертикали.

5.13. Соединение двигателя с приводимым механизмом должно осуществляться посредством эластичных муфт. При этом не должно возникать осевых усилий, действующих на вал ротора двигателя. Соединительные муфты предприятием-изготовителем не поставляются.

5.14. С целью сведения к минимуму эффекта ложного бринеллирования подшипников при транспортировании двигателя, на валу установлен фиксатор.

6. МАРКИРОВАНИЕ

6.1. Маркировка двигателей должна соответствовать требованиям ГОСТ 26772-85.

6.2. На двигателях согласно чертежу прикреплена табличка фирменная, на которой указан:

товарный знак предприятия-изготовителя;
род и тип машины;
заводской номер машины;
число фаз и род тока;
частота в Hz;
номинальная мощность в kW;
степень защиты;
номинальная частота вращения, r/min;
соединение фаз статора;
номинальное напряжение, V;
номинальный ток, А;
коэффициент мощности;
коэффициент полезного действия (КПД);
масса, kg;
обозначение технических условий
дата изготовления;
номинальный режим работы S1.

6.3. Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки:
"Верх";
"Место строповки" и предупредительную надпись: "Грузить поперек направления движения".
Основные надписи:
наименование грузополучателя и пункта назначения;
сокращенное наименование дороги назначения;
наименование пункта перегрузки;
количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии указать дробью: в числителе - порядковый номер места в партии; в знаменателе - количество мест в партии.
Дополнительные надписи:
наименование грузоотправителя;
наименование пункта отправления и сокращенное наименование дороги отправления;
информационные надписи:
масса брутто и нетто грузового места в кг;
габаритные размеры грузового места в (a x b x h) см;
объем грузового места в $м^3$.
6.4. Транспортная маркировка нанесена на фанерные ярлыки в соответствии с ГОСТ 14192-77.
6.5. Маркировка груза нанесена окраской по трафарету.

7. УПАКОВКА

7.1. Двигатели поставляются без упаковки, на полозьях, к которым болтами крепится за лапы двигатель. Строповка производится за "уши" двигателя. Ярлык, на котором нанесена транспортная маркировка, закрепить на кожухе.
Жалюзи кожуха закрыты прокладками.
Мешок с технической документацией находится в коробке выводов.
Свободный конец вала законсервирован и обернут бумагой парафинированной.
Нижняя часть коробки выводов также упакована.

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1. Двигатель, собранный на заводе-изготовителе и поступивший на место монтажа, испытан и готов к установке. При монтаже двигателя с приводным механизмом, обратить особое внимание на тщательную установку, центрирование и фиксацию машин, чтобы обеспечить их нормальную работу.
По истечении гарантийного срока консервации, произвести расконсервацию двигателя в следующем порядке:
1) снять бумагу;
2) удалить консервационную смазку со свободного конца вала;
3) вновь законсервировать двигатель свежей консервационной смазкой.

9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. При установке двигателя на месте эксплуатации необходимо соблюдать "Правила безопасности при подъеме и транспортировании грузов".

9.2. К обслуживанию двигателя допускается персонал, изучивший настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила устройства электроустановок".

9.3. Класс двигателя по способу защиты человека от поражения электрическим током 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Уровень пожарной безопасности обеспечивается конструкцией в соответствии с требованием ГОСТ 12.1.004-91.

9.4. При подготовке двигателя к работе необходимо:

1) двигатель и коробку выводов заземлить, места контакта заземляющих болтов со станиной и коробкой выводов должны быть зачищены до металлического блеска и после соединения предохранены от коррозии;

2) болты для заземления присоединить к общей сети заземления;

3) соединительная муфта должна быть закрыта кожухом.

9.5. При работе двигателя запрещается:

1) проводить какие-либо операции на работающем двигателе;

2) вскрывать коробку выводов;

3) касаться токоведущих и вращающихся частей;

4) допускать работу двигателя, если сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса и между обмотками, измеренное при расчетной рабочей температуре обмотки (75°С) менее 6 МОм. Сопротивление изоляции обмотки статора при температуре ниже расчетной рабочей следует удваивать на каждые полные или неполные 20°С разности между расчетной рабочей температурой и температурой, при которой выполнено измерение.

9.6. При погрузочно-разгрузочных работах использовать только транспортные "уши".

9.7. Устранение неисправностей двигателя производить согласно раздела 12 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации при отключенном двигателе с обязательным вывешиванием в местах отключения предупредительных плакатов.

9.8. При транспортировании и хранении соблюдать правила безопасности - см. разделы 15, 16 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

10. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К РАБОТЕ

10.1. На местах установки двигателя, фундаменты должны быть возведены по проектам, разработанным проектными организациями, выполняющими строительную часть проекта, в соответствии с размерами двигателей, указанными в сборочных или габаритных чертежах, выдаваемых заводом-изготовителем двигателей. Этими же чертежами следует руководствоваться при монтаже двигателя.

10.2. Двигатель соединяется с механизмом посредством эластичной муфты. Показатели центровки валов, измеренные по полумуфтам, должны быть не более: радиальное биение - 0,08 мм, торцовое биение на наружном диаметре - 0,1 мм.

10.3. Монтаж двигателя заключается в правильной установке его на фундаменте и центровке с механизмом. Перед началом монтажа фиксатор снять. Отверстия М10 в крышке подшипника заглушить болтами М10х20.

10.4. Перед пуском двигателя (впервые) следует:

1) расконсервировать двигатель. Снять прокладки, которые закрывают жалюзи кожуха;

2) произвести тщательный внешний осмотр двигателя, коробки выводов статора, доступных обозрению внутренних частей;

3) проверить равномерность воздушного зазора с обеих сторон двигателя двумя щупами шириной 8 мм, длиной 600 мм. Допустимое отклонение воздушного зазора от минус 10% до плюс 10% от номинального;

4) провернуть ротор вручную и убедиться в его свободном вращении;

5) проверять затяжку крепящих и контактных болтовых соединений;

6) проверить заземление двигателя и коробки выводов;

7) проверить соответствие напряжения сети напряжению, указанному на табличке фирменной;

8) проверить сопротивление изоляции обмоток статора мегаомметром с рабочим напряжением не менее 1000 В. Сопротивление изоляции обмотки статора в нагретом состоянии должно быть не менее 6 МОм, в холодном состоянии - 100 МОм. Проверить коэффициент абсорбции. Для этого измерьте сопротивление изоляции мегаомметром спустя 15 и 60 с с момента приложения напряжения при одной и той же частоте вращения рукоятки.

$$К_{аб} = \frac{R_{60}}{R_{15}}$$

где Каб - коэффициент абсорбции,

R - сопротивление изоляции.

Изоляция считается сухой, если коэффициент абсорбции не менее 1,3;

9) насадить полумуфту;

10) установить и закрепить двигатель на фундаментной плите, обеспечив плотное прилегание лап станины к плите;

11) проверить надежность соединения силового кабеля с выводами обмотки статора. Проверить наличие заземления двигателя и выводного устройства;

12) прокрутить двигатель в режиме холостого хода. При обкатке двигателя вибрации подшипниковых узлов в трех взаимно-перпендикулярных направлениях не должны превышать 2,8 мм/с;

13) произвести центровку двигателя с механизмом. После окончательной центровки число прокладок под каждой из лап станины не должно превышать трех. Прокладки должны прилегать друг к другу по всей площади;

14) проверить работу двигателя совместно с механизмом на холостом ходу.

10.5. После выполнения работ, перечисленных в настоящем разделе, двигатель может быть пущен в ход под нагрузкой.

Примечание. Завод-изготовитель может за отдельную плату направить своего представителя для участия в работах по пуску в эксплуатацию полностью смонтированного изделия. В этом случае срок гарантии исчисляется в соответствии с пунктом 7.4 формуляра.

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. Пуск двигателя осуществить непосредственным включением в сеть с номинальным напряжением.

11.2. Запустить двигатель вместе с приводным механизмом в нормальном рабочем положении на холостом ходу, нагрузить двигатель до номинального тока статора.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. При устранении неисправностей правила и порядок разборки двигателя см. раздел 14 настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

Таблица 3

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Перегрев двигателя	Перегрузка. Несоблюден режим работы, нарушена вентиляция, напряжение сети выше номинального	Снизить нагрузку, номинальный режим работы, исправить вентиляцию, снизить напряжение сети до номинального
Часть обмотки статора перегрета. Сопротивления фаз неодинаковы	Межвитковое замыкание. Заземление в двух местах обмотки статора или обрыв одной фазы	Допускается выход из строя не более одной катушки в каждой фазе. В этом случае следует выключить катушку из схемы соединений и разрезать по лобовым частям с двух сторон. В случае пробоя большего числа катушек, следует заменить статор
Двигатель при пуске не проворачивается, гудит	Неисправность пусковой аппаратуры, отсутствует напряжение в одной из фаз, перепутана схема соединений, обрыв стержней ротора, нагрузка велика	Наладить пусковую аппаратуру, устранить обрыв цепи, проверить схему соединений, проверить ротор, уменьшить нагрузку при пуске
Сильный шум и перегрев подшипника	Повреждение подшипника, плохая центровка двигателя, подшипник загрязнен, отсутствуют осевые зазоры, велика нагрузка на подшипник	Заменить подшипник, проверить установку подшипника и центровку двигателя, промыть подшипник, установить необходимые осевые зазоры, проверить соответствие подшипника заводским данным
Повышенная вибрация двигателя	Неуравновешены вращающиеся части, плохая центровка, неисправна соединительная муфта, недостаточная жесткость фундамента, недостаточно прочное закрепление двигателя	Отбалансировать вращающиеся части, проверить центровку, соединительную муфту и закрепление двигателя, увеличить жесткость фундамента

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Необходимо в журнал эксплуатации двигателя регулярно записывать показания приборов, пуски, остановки и их причины, техосмотры, ремонты и т.д

13.2. При эксплуатации двигателя необходимо:

1) следить за чистотой внешней и внутренней поверхностей двигателя, рабочего помещения;

2) контролировать состояние контактов, надежность крепления болтовых соединений и режим работы двигателя.

13.3. Двигатель в процессе эксплуатации должен периодически подвергаться ревизии.

13.3.1. Один раз в 2-3 месяца без разборки двигателя производится ревизия, во время которой следует:

1) проверить чистоту доступных узлов двигателя;
2) измерить сопротивление изоляции статорной обмотки;
3) измерить величину воздушного зазора;
4) измерить величину вибрации подшипниковых узлов;
5) проверить затяжку болтовых соединений;
6) проверить надежность заземления и соединения двигателя с механизмом.

13.3.2. Один или два раза в год (но не более, чем через 3000 часов работы) с разборкой двигателя, производится ревизия, во время которой, кроме перечисленного в пункте 13.3.1 следует:

1) проверить чистоту обмоток, токоподводов и других внутренних частей двигателя;
2) проверить состояние механических соединений на вращающихся частях;
3) проверить состояние подшипников, смазки и, в случае необходимости дополнить ее или заменить;
4) проверить состояние стержней обмотки ротора.

13.3.3. Полную замену смазки необходимо производить через 4000 часов работы, но не реже одного раза в год.

При переходе от смазки одной марки к смазке другой марки, подшипник и крышки необходимо промыть бензином.

13.4. Консервация предусматривает нанесение на поверхность рабочего конца вала двигателя временного покрытия в целях предохранения его от коррозии на время транспортировки и хранения на складе заказчика сроком не более 24 месяцев со дня отгрузки его с завода-изготовителя. По истечении этого срока рабочий конец вала двигателя должен быть подвергнут проверке и при необходимости вновь переконсервирован. Консервацию производить в сухих, закрытых и отапливаемых помещениях при температуре не ниже плюс 10°С. Такую же температуру должна иметь и поверхность, подлежащая консервации. Резкие колебания температуры при консервации не допускаются, так как это может вызвать конденсацию влаги на консервируемой поверхности. Поверхность, подлежащая консервации, должна быть перед консервацией проверена на отсутствие коррозии, очищена, обезжирена и просушена. Металлическую поверхность обезжирить путем промывки или протирки ветошью ГОСТ 4644-75, смоченной бензином ГОСТ 1012-72, а затем протереть сухой ветошью.

Консервацию производить непосредственно после подготовки поверхности.

Рабочий конец вала консервировать смазкой ЗТ5/5-5 ГОСТ 19537-83, обернуть двумя слоями бумаги парафинированной ГОСТ 9569-79 и обвязать шпагатом ГОСТ 17308-88.

При необходимости дальнейшего хранения следует произвести повторную консервацию.

14. РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

14.1. При разборке и сборке двигателя, обращать особое внимание на защиту обмоток и других частей двигателя от возможных повреждений. Неправильные приемы разборки и сборки двигателя могут привести к повреждениям и дефектам. Разбирать следует в установленные ремонтные периоды или в случае крайней необходимости. Перед разборкой демонтировать двигатель:

1) отсоединить кабели, подходящие к двигателю;

2) отвернуть болты, крепящие двигатель к фундаменту;

3) тщательно очистить машину от грязи, пыли, масла и т.п.;

4) пронумеровать все сопрягаемые детали.

14.1.1. Поднимать следует за крюки, приваренные к станине. Категорически запрещается заводить стропы за вращающиеся части.

14.1.2. Разборку двигателя производить в следующем порядке:

1) снять крышку подшипника;

2) отвернуть болты, крепящие подшипниковый щит;

3) отжать щит болтами. Отжимные болты ввертывать в два диаметрально противоположных отверстия по краю щита. Вывести из замка щиты подшипниковые;

4) снять диффузор;

5) вывести ротор из статора;

6) снять кожух.

14.1.3. Сборку производить в обратной последовательности.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Условия хранения двигателя по группе условий хранения 2 по ГОСТ 15150-69: неотапливаемые хранилища в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, при температуре воздуха от плюс 40 до минус 50°С и относительной влажности воздуха не более 98% при температуре плюс 25°С на срок хранения два года.

Перед размещением проверить сохранность консервации самого двигателя, а также комплектность поставки. При последующем хранении все повреждения внутренней упаковки или консервации ликвидировать. Размещать двигатель необходимо так, чтобы обеспечивалась свободная циркуляция воздуха вокруг двигателя. В помещении не должно содержаться паров, вредно действующих на изоляцию и незащищенные металлические части.

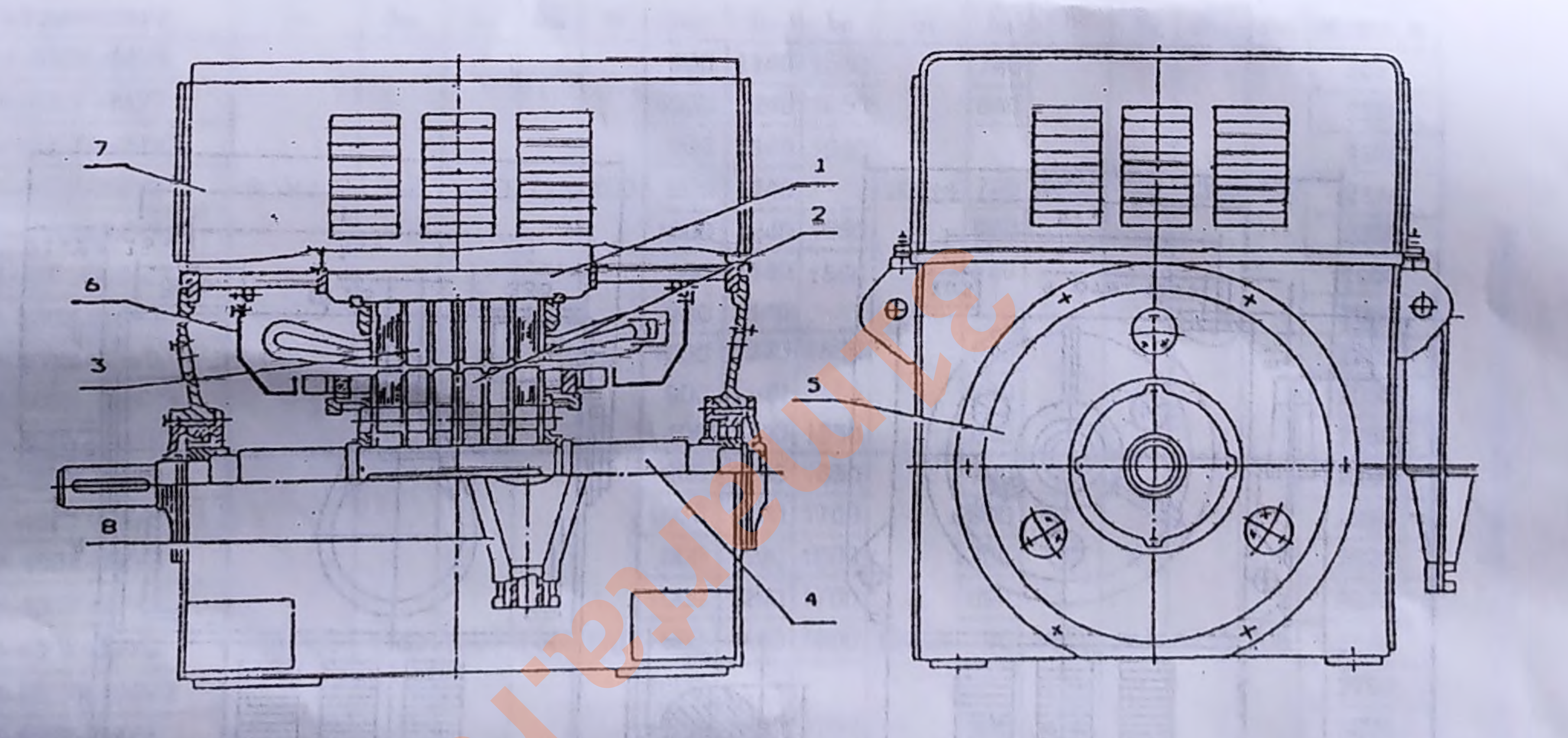
16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Условия транспортирования двигателя в части воздействия механических факторов внешней среды С по ГОСТ 23216-78.

Условия транспортирования двигателя в части воздействия климатических факторов - по группе условий хранения 8, т.е. на открытых площадках в районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов при температуре от минус 50°С до плюс 50°С, относительной влажности воздуха 100% при температуре плюс 25°С и при более низких температурах без конденсации влаги.

При транспортировании двигатель должен располагаться так, чтобы ось вала была перпендикулярна направлению движения транспорта. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ соблюдать указания манипуляционных знаков.

УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ



1 - станина
2 - сердечник ротор
3 - сердечник статора
4 - вал
5 - подшипниковый щит
6 - вентиляционная перегородка
7 - кожух
8 - коробка выводов

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ДВИГАТЕЛЕЙ ТИПА А4

l_{34} A-A b_{31}

28 $d^{+0{,}035}_{+0{,}013}$ h_5'

A A h_{31} h h_{34} 35

270 Ø 75 330 105 4 отв. Ø35

210±1 l_{31} l_{10} l_{11} l_{30} b_{10} b_{11} b_{30}

7323 18.10.94

Размеры в мм

Тип двигателя	b_{10}	b_{11}	b_{30}	b_{31}	d	l_{10}	l_{11}	l_{30}	l_{31}	l_{34}	h	h_5	h_{31}	h_{34}	Масса, кг
А4-400Х-4МУ3						900	1140	1550		740					2070
А4-400У-4МУ3						1000	1240	1650		840					2290
А4-400ХК-4МУ3						900	1140	1550							1930
А4-400Х-6МУ3	800±1,5	940	1320	710	100	900	1140		200±4	740	400_{-1}	106	1300	100	2110
А4-400У-6МУ3						1000	1240	1650		840					2320
А4-400 ХК-6МУ3						900	1140	1550		740					1960
А4-400Х-8МУ3						900	1140								2080
А4-400У-8МУ3						1000	1240	1650		840					2280
А4-400Х-10МУ3						900	1140	1550		740					2050
А4-400Y-10МУ3						1000	1240	1650		840					2250
А4-450Х-4МУ3						900	1190	1650		790					2580
А4-450У-4МУ3						1000	1290	1700		890					2890
А4-450Х-6МУ3						900	1190	1600		790					2620
А4-450У-6МУ3						1000	1290	1700		890					2940
А4-450Х-8МУ3	900±1,5	1040	1420	760	110	900	1190	1600	224±4	790	450_{-1}	116	1410	205	2540
А4-450УК-8МУ3						1000									2790
А4-450У-8МУ3						1000	1290	1700		890					3070
А4-450У-10МУ3						1000									2690
А4-450Х-10МУ3						900	1190	1600		790					2450
А4-450УD-10МУ3						1000	1290	1700		890					3240
А4-450Х-12МУ3						900	1190	1600		790					2570
А4-450Y-12МУ3						1000	1290	1700		890					2790

ВНИМАНИЮ ЭКПЛУАТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ!

Пуск высоковольтных электродвигателей сопровождается 5..7-кратными бросками пускового тока, что приводит, с одной стороны к большим просадкам напряжения на шинах, куда подключён запускаемый двигатель. С другой стороны, возникающие при пуске большие ударные динамические усилия вызывают ускоренный износ, а зачастую и крупные аварии электродвигателей и приводимых ими во вращение механизмов. Поэтому изготовители, как электродвигателей, так и механизмов ограничивают число прямых пусков высоковольтных агрегатов. В результате, снижается возможность манёвра с целью экономии электроэнергии за счёт их отключения.

ОАО «СЭЗ» совместно с ОАО «ВНИИР», г. Чебоксары предлагает тиристорное устройство плавного пуска высоковольтных (6…10 кВ) электродвигателей типа УБПВД для пуска механизмов с вентиляторной характеристикой нагрузочного момента (насосные агрегаты, дымососы, вентиляторы, воздуходувки и.т.п.). Устройство выполняется на последовательно соединённых высоковольтных тиристорах, изменение угла отпирания которых позволяет плавно поднять напряжение на статорных обмотках электродвигателя. При этом происходит плавное нарастание пускового тока до величины токоограничения, что не создаёт дополнительных ударных динамических усилий в механизмах и обмотках электродвигателей. В зависимости от типа механизма и требуемого времени пуска пусковой ток снижается в 3…4 раза и не превышает для центробежных насосных агрегатов 1,5 $I_н$, для турбокомпрессоров и винтовых компрессоров – не более 2$I_н$. Также при плавном пуске с указанными выше пусковыми токами уменьшается в 3…4 раза просадка напряжения. Это позволяет производить пуск в любой требуемый момент времени, в том числе, и в часы максимума.

С целью снижения капитальных затрат предлагается система для плавного пуска нескольких высоковольтных электродвигателей с помощью одного устройства УБПВД, в которой правильность пусковых операций контролируется программируемым контроллером. После завершения пуска контроллер может выполнять диагностические и технологические операции на объекте, например, контролировать температуру подшипников агрегатов, работу маслосистемы, управлять задвижками и шиберами и.т.п.

Исключение пусковых ударных динамических нагрузок с помощью устройства УБПВД обеспечивает практически неограниченное число пусков мощных высоковольтных агрегатов. Отключение агрегатов, например, насосов при снижении потребности в перекачиваемой жидкости или в часы максимумов нагрузки (если технологически допустимо), в выходные и праздничные дни и.т.п. позволяет экономить большое количество средств..

ОАО «ВНИИР» выполнит инжиниринговые работы по обследованию агрегатов и привязке устройств УБПВД или систем плавного пуска к действующим объектам и новому строительству, а также изготовит эти устройства и системы и осуществит пуско-наладочные работы, гарантийное и сервисное обслуживание.

По всем вопросам по плавному пуску высоковольтных электродвигателей с помощью устройства УБПВД обращаться:

ОАО «СЭЗ» – тел (48142) 41585, 45620, 45539, 43130; факс (48142) 45587, 20242, 45540;
E-mail^ : elma@sci.smolensk.ru
ОАО «ВНИИР» телефон (8352) 210908; факс (8352) 210729 E-mail: elma@chtts.ru